

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Se-Youn LIM et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : October 21, 2003
FOR : OAM PACKET DATA TRANSMISSION METHOD AND
ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK INCLUDING
CONTROL MULTIPLEXER FOR THE SAME

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

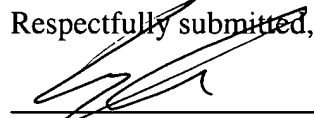
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-67037	October 31, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

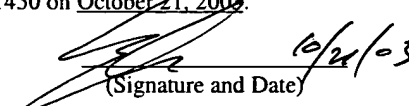
CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: October 21, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on October 21, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

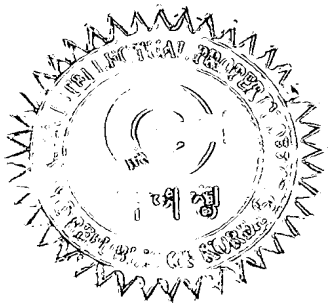
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0067037
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 31일
Date of Application OCT 31, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



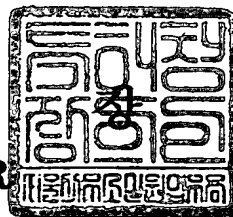
2003 년 06 월 05 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.10.31
【국제특허분류】	H04J
【발명의 명칭】	O A M 패킷 데이터 전송 방법 및 이를 위한 컨트롤 멀티플렉서를 포함하는 이더넷 수동형광가입자망
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR METHOD FOR TRANSMITTING OAM(OPERATION, ADMINISTRATION, AND MAINTENANCE) PACKET DATA AND ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK HAVING CONTROL MULTIPLEXER THEREFOR
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임세윤
【성명의 영문표기】	LIM,Se Youn
【주민등록번호】	730815-1094428
【우편번호】	151-802
【주소】	서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송재연
【성명의 영문표기】	SONG,Jae Youn
【주민등록번호】	720523-2178211
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파트 514동 902호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김수형
【성명의 영문표기】 KIM,Su Hyung
【주민등록번호】 710501-1079657
【우편번호】 138-783
【주소】 서울특별시 송파구 풍납2동 우성아파트 5동 706호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이민호
【성명의 영문표기】 LEE,Min Hyo
【주민등록번호】 710301-1829415
【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 한신아파트 813동 1306호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김진희
【성명의 영문표기】 KIM,Jin Hee
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707
【국적】 US

【발명자】

【성명의 국문표기】 김아정
【성명의 영문표기】 KIM,A JUNG
【주민등록번호】 660121-2037322
【우편번호】 140-731
【주소】 서울특별시 용산구 이태원2동 청화아파트 5동 805
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 강대업
【성명의 영문표기】 KANG,Dae Eop
【주민등록번호】 550105-1052111
【우편번호】 138-240
【주소】 서울특별시 송파구 신천동 20-5 시영아파트 163-503
【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	29,000 원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에서 MAC 클라이언트(client)로부터 전송되는 MAC 클라이언트 데이터와 OAM 컨트롤에서 만들어진 OAM 패킷 데이터를 MAC으로 전송하는 OAM 부계층의 컨트롤 멀티플렉서에 있어서, 상기 OAM 컨트롤에서 OAM 패킷 데이터가 발생하면, 상기 MAC 클라이언트에서 전송 대기중인 MAC 클라이언트 데이터보다 높은 우선순위(Priority)를 상기 OAM 패킷 데이터에 부여하는 단계와, 상기 OAM 패킷 데이터와 상기 MAC 클라이언트 데이터를 상기 부여된 우선순위에 따라 멀티플렉싱하여 상기 MAC으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 5

【색인어】

수동형광가입자망, OAM

【명세서】**【발명의 명칭】**

OAM 패킷 데이터 전송 방법 및 이를 위한 컨트롤 멀티플렉서를 포함하는 이더넷 수동형광가입자망{METHOD FOR METHOD FOR TRANSMITTING OAM(OPERATION, ADMINISTRATION, AND MAINTENANCE) PACKET DATA AND ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK HAVING CONTROL MULTIPLEXER THEREFOR}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시한 도면,
도 2는 IEEE802.3ah EFM Draft v1.1에서 OAM 부계층(sublayer)의 블록도,
도 3은 기존의 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)의 동작을 설명하기 위한 도면,
도 4는 OAM PDUs에 우선순위(Priority)할당 기능을 적용한 컨트롤 멀티플렉서 (Control Multiplexer)의 동작을 설명하기 위한 도면.
도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)의 동작을 나타낸 흐름도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에 관한 것으로, 특히 이더넷 수동형광가입자망 구조에서 OAM(operation, administration, and maintenance) 정보 전달 방법에 관한 것이다.
- <7> 현재, 기가비트 이더넷 및 ATM PON용 MAC 기술은 이미 표준화가 완료되어 있는 상태로서, 그 내용은 IEEE 802.3z 및 ITU-T G.983.1에 기술되어 있다. PON(Passive Optical Network) 형태로는 ATM-PON 이 먼저 표준화가 이루어졌는데 ATM-PON은 ATM cell 을 일정한 크기로 묶은 프레임 형태로 상,하향 전송이 이루어지며 tree 형태의 PON 구조에서 OLT(Optical Line Termination)는 이 프레임 안에 각 ONU(Optical Network Unit)에 배분될 하향 cell을 적절히 삽입하게 된다.
- <8> 도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시하고 있다.
- <9> 도 1에 도시된 바와 같이, 수동형광가입자망은 하나의 OLT(100)와 상기 OLT(100)에 접속되는 적어도 하나의 ONU(110-1 내지 110-3)로 구성된다. 도 1에는 하나의 OLT(100)에 3개의 ONU들(110-1 내지 110-3)이 접속된 예가 도시되어 있다. 상기 ONU들(110-1 내지 110-3)에는 각각 적어도 하나의 End User(사용자, 네트워크 장치)들(120-1 내지 120-3)이 접속될 수 있다. 상기 사용자들(120-1 내지 120-3)이 전송하는 데이터들(131 내지 133)이 ONU들(110-1 내지 110-3)을 거쳐 OLT(100)로 전송된다.

<10> 도 1에 도시된, 802.3 이더넷 프레임은 점대 다점 구조의 네트워크를 통해 전송하는 이더넷 수동형광가입자망(Ethernet Passive Optical Network, EPON) 구조에서, 상향 전송의 경우 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 각 ONU의 데이터를 액세스하게 되는데, 수동 소자인 ODN(Optical Distribution Network)에서 ranging이라는 방법을 통해 데이터가 충돌하지 않도록 한다. 다시 말해, 상향 전송 시에는 각 ONU들(110-1 내지 110-3)의 데이터가 멀티플렉싱되어 OLT(100)로 전송되고, 하향 전송 시에는 OLT(100)가 브로드캐스트하는 데이터를 수신한 ONU들(110-1 내지 110-3)이 상기 데이터 중 자신이 수신할 데이터만을 선택하여 수신한다.

<11> 이를 위해 상, 하향 프레임에는 일정간격으로 메시지를 주고 받을 수 있는 전용 ATM cell 또는 일반 ATM cell 내에 필드가 마련되어 있다. 인터넷 기술이 발달함에 따라 가입자 측에서는 더욱 더 많은 대역폭을 요구하게 되고 상대적으로 고가 장비이며 대역폭에 제한이 있고 IP 패킷을 segmentation해야 하는 ATM 기술 보다는 상대적으로 저가이며 높은 대역폭을 확보할 수 있는 기가비트 이더넷으로 end to end 전송을 목표로 하게 되었다. 따라서, 가입자 망의 PON 구조에서도 ATM이 아닌 이더넷 방식을 요구하게 되었다.

<12> 한편, IEEE 802.3ah Ethernet in the First Mile Task Force에서 현재 표준화 진행 중인 First Mile에 적용될 Ethernet 시스템에서 OAM sublayer를 새롭게 정의하고 있다. 이 표준에서는 OAM 프레임을 데이터 프레임보다 높은 우선순위(Priority)를 부여하는 방법을 적용하여, OAM 프레임이 생성되어 전송시까지 시간을 최소화하여 OAM(Operation, Administration and Maintenance) 기능이 효율적으로 동작할 수 있도록 그 동작 방법을 정의하고 기술한다.

<13> 현재까지 정의된 OAM 기능은 IEEE802.3ah EFM Draft v1.1에 서술된 내용을 중심으로 한다. OAM은 IEEE802.3ah EFM Draft v1.1에 따르면, MAC 클라이언트(client)와 MAC 사이에 OAM 부계층(sublayer)을 정의한다. OAM 부계층에서의 동작은 루프백(Loopback) 모드 및 일방향(Unidirectional) 모드일때만 상위의 MAC 클라이언트 데이터(client Data)를 전달하는 경로(Path)를 차단하고, OAM PDUs(Packet Data Unit)만 MAC 제어 부계층(control sublayer)으로 전송한다. 이때는 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)의 경로(Path)를 차단하기 때문에 OAM PDUs(Packet Data Unit)를 전달하는 데 아무런 문제가 발생하지 않는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 하지만, 루프백(Loopback) 및 일방향(Unidirectional) 모드가 아닌 경우에는 OAM PDUs(Packet Data Unit)와 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)간에 우선순위를 정하지 않는다. 예를들어, OAM PDUs(Packet Data Unit)가 생성되는 시점에서 전송을 대기하는 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임이 많을 경우에는 OAM PDUs(Packet Data Unit)가 생성된 시점에서 즉시 전송될 수가 없다. 따라서 OAM 정보가 효율적으로 전달되지 못하는 문제가 발생한다.

<15> 따라서 본 발명의 목적은 OAM PDUs(Packet Data Unit)의 전송대기 시간을 줄여서, OAM PDUs의 발생과 동시에 전송될 수 있도록 하여 OAM 정보의 효율적인 전달을 제공함으로써 네트워크 관리의 효율성을 높이도록 하기 위한 OAM 패킷 데이터 전송 방법 및 이를 위한 컨트롤 멀티플렉서를 포함하는 이더넷 수동형광가입자망을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 이를 위해 본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에서 MAC 클라이언트(client)로부터 전송되는 MAC 클라이언트 데이터와 OAM 컨트롤에서 만들어진 OAM 패킷 데이터를 MAC으로 전송하는 OAM 부계층의 컨트롤 멀티플렉서에 있어서, 상기 OAM 컨트롤에서 OAM 패킷 데이터가 발생하면, 상기 MAC 클라이언트에서 전송 대기중인 MAC 클라이언트 데이터보다 높은 우선순위(Priority)를 상기 OAM 패킷 데이터에 부여하는 단계와, 상기 OAM 패킷 데이터와 상기 MAC 클라이언트 데이터를 상기 부여된 우선순위에 따라 멀티플렉싱하여 상기 MAC으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <17> 본 발명에 따르면 MAC 클라이언트 데이터 프레임과 OAM PDUs를 멀티플렉싱하는 OAM 부계층(Sublayer)의 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)가 OAM PDUs에 우선순위(Priority)를 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임보다 높게 부여한다. 그에 따라 OAM PDUs는 MAC Client Data의 전송 대기 큐의 길이에 영향을 받아서 생기는 전송 지연되지 않게 되어 네트워크 관리, 오류 발생시 즉각적인 대처가 가능하게 된다.
- <18> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <19> 도 2는 IEEE802.3ah EFM Draft v1.1에서 OAM 부계층(sublayer)의 블록도이다.

- <20> 도 2를 참조하면, OAM 부계층(Sublayer)은 OAM control(314), 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)(316), 컨트롤 파서(Control Parser)(318)로 구성된다. 본 발명은 컨트롤 멀티플렉서(316)의 동작에 관련된다.
- <21> 도 2를 참조하면, 상위에서 내려온 MAC 클라이언트 데이터와 OAM Control에서 만들어진 OAM PDUs가 컨트롤 멀티플렉서(316)에서 멀티플렉싱되어 MAC 컨트롤 부계층(320)로 전달된다.
- <22> 도 3은 기존의 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- <23> 도 3에는 루프백 모드(Loopback mode) 모드 및 일방향 모드(Unidirectional mode)를 제외한 OAM 동작에서 OAM PDUs 전송 메커니즘을 나타낸다.
- <24> 기존의 컨트롤 멀티플렉서는 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임과 OAM PDUs(Packet Data Unit)를 발생한 순서로 전송하도록 동작한다. 도 3에 도시된 바와 같이, MAC 클라이언트 데이터 프레임이 전송을 대기하고 있으면 OAM PDUs(Packet Data Unit)가 생성되는 시점에서 즉시 MAC 컨트롤 부계층(Control sublayer)(320)으로 전송될 수 없다. 즉, OAM PDUs(Packet Data Unit)가 MAC 컨트롤 부계층(320)로 전송되지 않은 MAC 클라이언트 데이터 프레임보다 늦게 발생하게 되면, OAM PDUs(Packet Data Unit)보다 먼저 발생한 MAC 클라이언트 데이터 프레임이 전송되기 전에는 OAM PDUs(Packet Data Unit)는 전송되지 않는다. 따라서 MAC Client Data 프레임의 전송 대기 큐 사이즈와 OAM PDUs의 대기 시간은 비례하여 증가한다.

- <25> 다시 설명하면, OAM PDUs(Packet Data Unit)보다 먼저 발생된 MAC 클라이언트 데이터 프레임이 전송 대기 상태이면, 그에 따라 OAM PDUs(Packet Data Unit)가 전송되지 못하기 때문에 MAC 클라이언트 데이터 프레임의 전송 대기 큐 사이즈와 OAM PDUs의 전송 대기 시간은 비례하여 증가하게 된다. 그러므로 OAM 데이터의 전송 지연으로 네트워크 관리 및 오류 발생시 신속하게 대처할 수 없다.
- <26> 도 4는 OAM PDUs에 우선순위(Priority) 할당 기능을 적용한 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- <27> 본 발명의 기존의 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)는 전송한 바와 같이 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임과 OAM PDUs(Packet Data Unit)를 발생한 순서로 전송함으로써 발생하는 문제점을 해결하기 위해 OAM PDUs 발생시 우선순위(Priority)를 할당해서 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임 전송 중간에 우선해서 전송될 수 있도록 한다.
- <28> 도 4에서와 같이 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임은 1,2,3,4....순서대로 발생을 하고, OAM PDUs는 1,2가 발생한 경우, 우선순위(Priority)를 부여하지 않았을 경우(도 3 참조)에는 발생 순서대로 도 3에서와 같은 OAM PDUs(Packet Data Unit)보다 먼저 발생된 MAC 클라이언트 데이터 프레임이 전송되기 전에는 OAM PDUs(Packet Data Unit)는 전송되지 않는다. 하지만 본 발명에 따른 OAM 부계층(Sublayer)의 Control Multiplexer는 OAM PDUs에 우선순위(Priority)를 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임보다 높게 부여한다. 그에 따라 OAM PDUs는 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)의 전송 대기 큐의 길이에 영향을 받아서 생기는 전송 지연되지 않는다.

- <29> 즉, OAM 부계층(Sublayer)의 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)는 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)보다 OAM PDUs에 높은 우선순위(Priority)를 부여함으로써 OAM PDUs가 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)보다 늦게 발생하더라도 높은 우선순위에 따라 먼저 전송한다. 도 3에서와 같이 OAM PDUs는 MAC Client Data 프레임보다 우선순위(Priority)가 높기 때문에 발생순서와 상관없이 MAC 클라이언트 데이터(Client Data)보다 우선해서 전송된다.
- <30> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 컨트롤 멀티플렉서(Control Multiplexer)의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- <31> 도 2 및 도 5를 참조하면, 먼저 OAM 부계층에 있는 컨트롤 멀티플렉서(316)는 단계 402에서 OAM 컨트롤(314)에서 OAM PDUs가 발생하였는지를 체크한다. OAM 컨트롤(314)은 OAM PDUs를 발생시키면 MAC 컨트롤 부계층(320)으로 전달되도록 컨트롤 멀티플렉서(316)에 전달한다. 그에 따라 컨트롤 멀티플렉서(316)는 OAM 컨트롤(314)에서 OAM PDUs가 발생하였는 지를 알 수 있다. OAM PDUs가 발생하였으면, 컨트롤 멀티플렉서(316)는 단계 404로 진행하여 MAC 클라이언트 데이터 프레임의 전송 대기 큐를 체크한다. 그리고 컨트롤 멀티플렉서(316)는 단계 406에서 MAC 클라이언트 데이터 프레임의 전송 대기 큐에 MAC 컨트롤 부계층(320)으로 전달할 MAC 클라이언트 데이터가 있는 지를 검사한다. MAC 클라이언트 데이터 프레임의 전송 대기 큐에 MAC 컨트롤 부계층(320)으로 전달할 MAC 클라이언트 데이터가 있으면 컨트롤 멀티플렉서(316)는 단계 408로 진행하여 OAM PDUs에 대해 MAC 클라이언트 데이터 프레임보다 높은 전송 우선순위를 부여하고 단계 412로 진행한다. 한편, 컨트롤 멀티플렉서(316)는 전송할 MAC 클라이언트 데이터가 없는 것으로

판단되면 단계 410으로 진행하여 OAM PDUs의 발생 순서에 따라 전송 우선순위를 부여한다.

<32> 이후, 컨트롤 멀티플렉서(316)는 단계 412에서 MAC 컨트롤 부계층(320)으로 전송을 개시하면 OAM PDUs(Packet Data Unit)와 MAC 클라이언트 데이터 프레임을 부여된 우선순위에 따라 멀티플렉싱하여 MAC 컨트롤 부계층(320)으로 전달한다.

【발명의 효과】

<33> 본 발명에 따르면 MAC 클라이언트 데이터 프레임과 OAM PDUs를 멀티플렉싱하는 OAM 부계층(Sublayer)의 컨트롤 멀티플렉서가 OAM PDUs에 우선순위(Priority)를 MAC 클라이언트 데이터(Client Data) 프레임보다 높게 부여하여, OAM PDUs가 MAC 클라이언트 데이터의 전송 대기 큐의 길이에 영향을 받아서 생기는 전송 지연되지 않도록 함으로써, 전송 지연을 줄여 네트워크 관리, 오류발생시 즉각적인 대처할 수 있도록 OAM 정보를 효율적으로 제공할 수 있도록 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이더넷 수동형광가입자망에서 MAC 클라이언트(client)로부터 전송되는 MAC 클라이언트 데이터와 OAM 컨트롤에서 만들어진 OAM 패킷 데이터를 MAC으로 전송하는 OAM 부계층의 컨트롤 멀티플렉서에 있어서,

상기 OAM 컨트롤에서 OAM 패킷 데이터가 발생하면, 상기 MAC 클라이언트에서 전송 대기중인 MAC 클라이언트 데이터보다 높은 우선순위(Priority)를 상기 OAM 패킷 데이터에 부여하는 단계와,

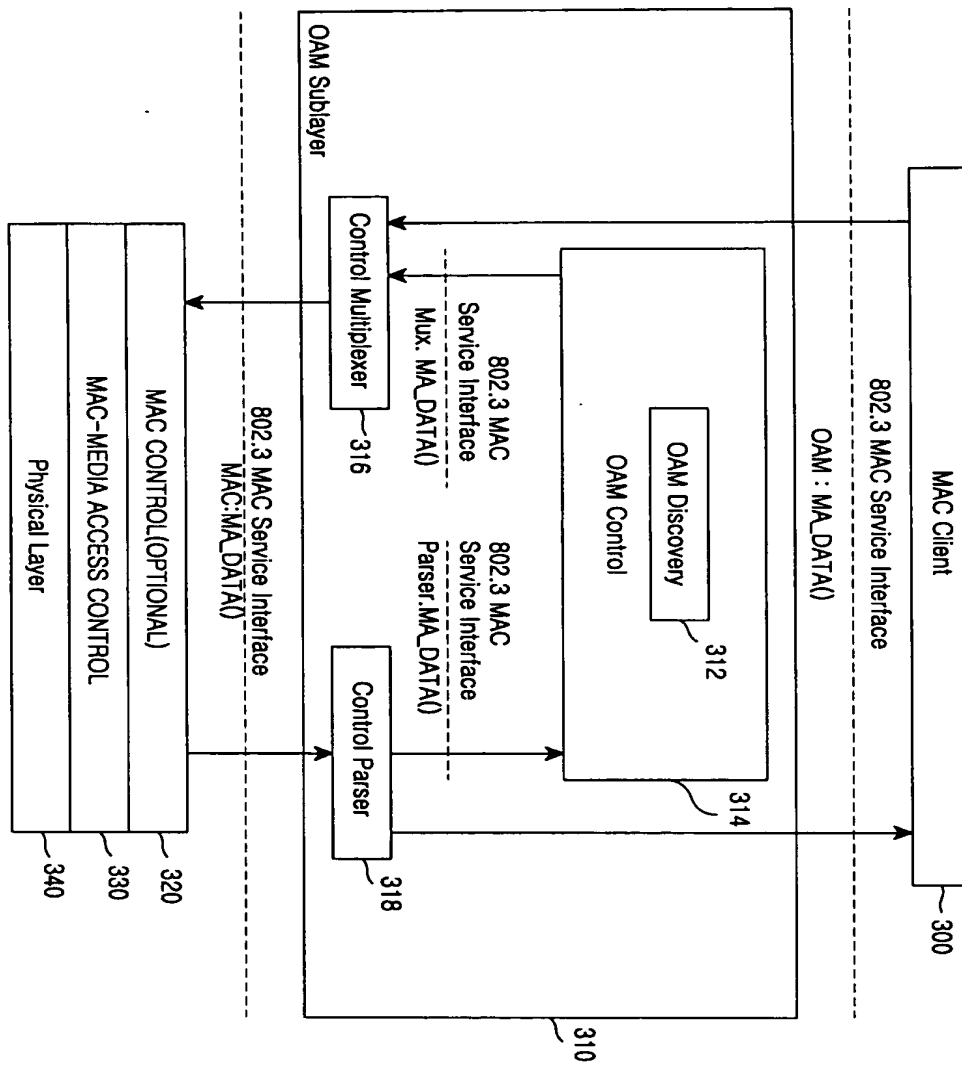
상기 OAM 패킷 데이터와 상기 MAC 클라이언트 데이터를 상기 부여된 우선순위에 따라 멀티플렉싱하여 상기 MAC으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OAM 패킷 데이터 전송 방법.

【청구항 2】

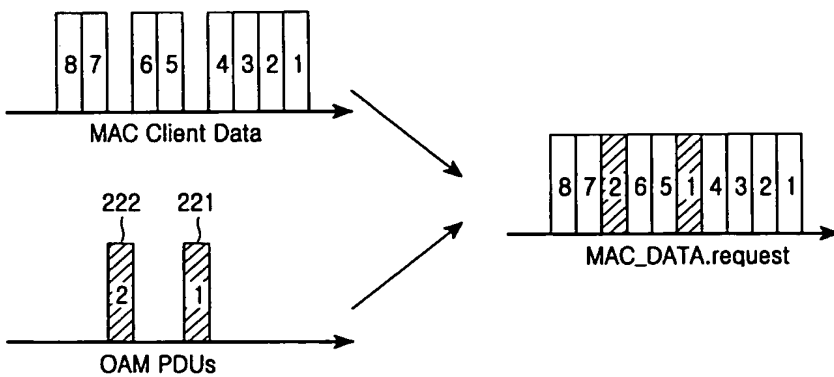
이더넷 수동형광가입자망에서 MAC 클라이언트(client)로부터 전송되는 MAC 클라이언트 데이터와 OAM(operation, administration, and maintenance) 컨트롤(Control)에서 만들어진 OAM 패킷 데이터를 MAC으로 전송하는 OAM 부계층에 있어서,

상기 OAM 컨트롤에서 OAM 패킷 데이터가 발생하면, 상기 MAC 클라이언트에서 전송 대기중인 MAC 클라이언트 데이터보다 높은 우선순위를 상기 OAM 패킷 데이터에 부여하여 상기 MAC 클라이언트 데이터보다 우선하여 상기 MAC으로 전송되도록 하는 컨트롤 멀티플렉서를 포함하는 이더넷 수동형광가입자망.

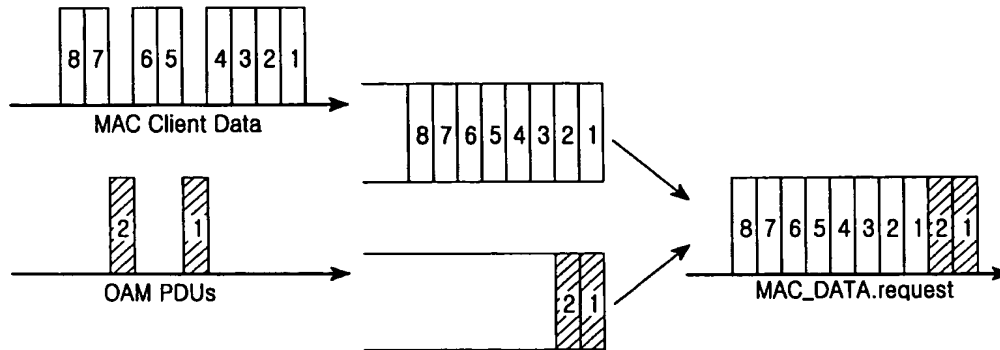
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

